

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-216434

(P2002-216434A)

(43) 公開日 平成14年8月2日 (2002.8.2)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 20/14	3 2 1	G 1 1 B 20/14	3 2 1 Z 5 D 0 4 4
11/105	5 8 6	11/105	5 8 6 X 5 D 0 7 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-9524(P2001-9524)

(22) 出願日 平成13年1月17日 (2001.1.17)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 藤原 恒夫

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

Fターム(参考) 5D044 AB01 BC04 CC06 DE28 DE33

DE49 DE61 FG11 FG18 FG21

GK12

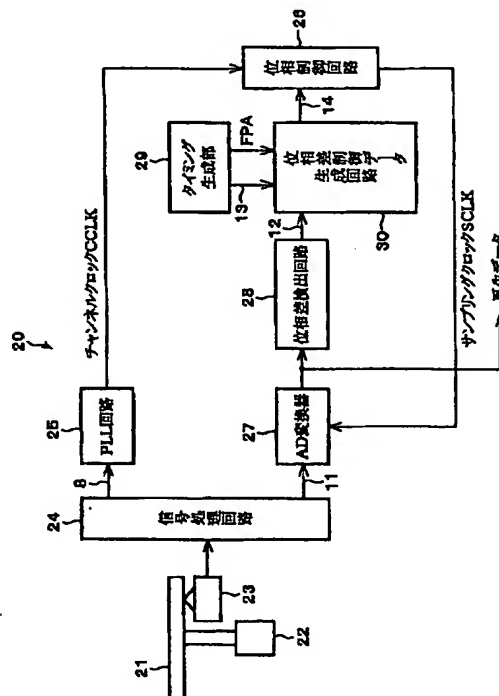
5D075 AA03 BB04 CC12 CC23 CD03

(54) 【発明の名称】 位相補正回路及びそれを用いたディスク再生装置

(57) 【要約】

【課題】 光磁気ディスクの固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路及びそれを用いたディスク再生装置を提供する。

【解決手段】 位相差検出回路28により検出された位相差に基づいて、光磁気ディスク21の最小記録単位であるECCブロックにおける先頭セクタであるか否かを判断し、先頭セクタでない場合には以前のセクタの位相差データ12を参照して位相制御データ14を生成する位相制御データ生成回路30と、位相制御データ生成回路30の出力に基づいてチャネルクロックCCLKの位相を制御する位相制御回路26とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】位相情報を有するクロックマークがプリフォーマットされ、かつ各セクタ毎に記録データとこの記録データに位相同期した固定パターンとが記録されたディスク状記録媒体から、上記クロックマークの再生信号を用いて記録データに位相同期したチャンネルクロックをチャンネルクロック生成手段にて生成するとともに、上記固定パターンの再生信号の位相と上記チャンネルクロック生成手段にて生成したチャンネルクロックの位相との位相差を位相差検出手段にて検出し、その位相差を補正して記録データに位相同期したサンプリングクロックを生成するディスク再生装置の位相補正回路において、上記位相差検出手段により検出された位相差に基づいて、上記ディスク状記録媒体の最小記録単位における先頭セクタであるか否かを判断し、先頭セクタでない場合には以前のセクタの位相差データを参照して位相制御データを生成する位相制御データ生成手段と、上記位相制御データ生成手段の出力に基づいてチャンネルクロックの位相を制御する位相制御手段とを備えていることを特徴とするディスク再生装置の位相補正回路。

【請求項 2】位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとの平均データにより位相制御データを生成することを特徴とする請求項 1 記載のディスク再生装置の位相補正回路。

【請求項 3】位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、位相差データの示す位相差量に 1 以下の係数を乗じた値を基に位相制御データを生成することを特徴とする請求項 1 記載のディスク再生装置の位相補正回路。

【請求項 4】位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとを比較して、所定値以上の差がある場合は以前のセクタにおける位相差データを基にして位相制御データを生成することを特徴とする請求項 1 記載のディスク再生装置の位相補正回路。

【請求項 5】請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のディスク再生装置の位相補正回路を用いたことを特徴とするディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、位相情報を有するクロックマークがプリフォーマットされ、かつ各セクタ毎に記録データとこの記録データに位相同期した固定パターンとが記録されたディスク状記録媒体から、クロックマークの再生信号を用いて記録データに位相同期したチャンネルクロックを生成し、上記固定パターンの再生信号の位相とチャンネルクロックの位相との位相差を補正して記録データに位相同期したサンプリングクロックを生成するディスク再生装置の位相補正回路及びそれを用いたディスク再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、光磁気ディスクに位相情報を持ったマーク（以後、「クロックマーク」と称する）をプリフォーマットし、このクロックマークの再生信号を用いてビット単位のクロック（以後、「チャンネルクロック」と称する）を位相同期ループ（PLL：Phase Locked Loop）回路によって生成し、このチャンネルクロックを記録／再生に用いるいわゆる外部クロック方式の光磁気ディスクや光磁気ディスク記録再生装置が提案されている。

【0003】しかし、上記チャンネルクロックを生成する処理と記録されたデータの再生信号の処理とは処理経路が異なっているため位相差が生じている。

【0004】そこで、従来は、再生時に、チャンネルクロックの位相と記録ビットからの再生データの位相との位相差に相当する遅延量だけ、チャンネルクロックを遅延させるような位相補正が行われている。

【0005】この遅延量の最適値は、記録を行った装置や周囲温度等によって変動する。このため、図 9（a）～（h）に示すように、先ず、各セクタ 102…に固定パターン領域 103 を設け、この固定パターン領域 103 に記録データと同一時刻に所定の固定パターン 106 を記録する。そして、この固定パターン再生信号 FP とチャンネルクロック CLK との位相差を検出し、その位相差から遅延量を決定する方式が一般的である。

【0006】また、エラー訂正処理を完結させるブロック（以下、「ECC（Error Correction Code）ブロック」と称する）101 を複数のセクタ 102…に跨がるようにとることによって、バーストエラーに対する耐性を向上させ、記録媒体のデータ利用率を上げることが行われている。この場合、ECC ブロック 101 が最小記録単位となるため、略同一時刻に同一の装置によって複数のセクタ 102…が記録される。

【0007】上記のようなフォーマットの光磁気ディスクを記録再生する場合、光磁気ディスク記録再生装置では、図 10 に示すように、光磁気ディスク 111 からピックアップ 112 によって再生されたクロックマーク再生信号 104 は、信号処理回路 113 にてクロックマーク 2 値化信号 105 とされ、PLL 回路 114 に入力さ

れる。PLL回路114では、クロックマーク2値化信号105…に同期したチャネルクロックCCLKが生成され、このチャネルクロックCCLKは位相制御回路115に入力される。

【0008】一方、光磁気ディスク111からピックアップ112によって再生された記録データの再生信号は、信号処理回路113を介してAD変換器116に inputs され、位相制御回路115から出力される後述するサンプリングクロックSCLKを基にサンプリングされる。AD変換器116の出力は、位相差検出回路117 10に inputs され、この位相差検出回路117は、入力されたAD変換後のデータを用いて、サンプリングクロックSCLKと固定パターン再生信号106との位相差をビット毎に検出し、移動平均を演算して位相差データ107として出力する。その位相差データ107は保持回路118に inputs される。

【0009】保持回路118には、固定パターン領域識別信号FPAが inputs されている。したがって、保持回路118は、固定パターン領域識別信号FPAを用いて固定パターン領域103を判別して、固定パターン領域103の位相差データ107を保持し、位相制御回路115に出力する。位相制御回路115は、この保持された位相差データ107に応じて inputs されたチャネルクロックCCLKを遅延することにより位相を制御し、サンプリングクロックSCLKを出力する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の位相補正回路及びそれを用いたディスク再生装置では、光磁気ディスク111上の固定パターン領域にキズ等があり、固定パターン再生信号106の品質が悪いと、位相差データ107が誤った値となり、その値を基にサンプリングクロックSCLKの位相を制御してしまうので誤ったサンプリング位相となり、現セクタのデータの殆どがエラーとなってしまいう問題点を有している。

【0011】本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路及びそれを用いたディスク再生装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、上記課題を解決するために、位相情報を有するクロックマークがブリフォーマットされ、かつ各セクタ毎に記録データとこの記録データに位相同期した固定パターンとが記録されたディスク状記録媒体から、上記クロックマークの再生信号を用いて記録データに位相同期したチャネルクロックをチャネルクロック生成手段にて生成するとともに、上記固定パターンの再

生信号の位相と上記チャネルクロック生成手段にて生成したチャネルクロックの位相との位相差を位相差検出手段にて検出し、その位相差を補正して記録データに位相同期したサンプリングクロックを生成するディスク再生装置の位相補正回路において、上記位相差検出手段により検出された位相差に基づいて、上記ディスク状記録媒体の最小記録単位における先頭セクタであるか否かを判断し、先頭セクタでない場合には以前のセクタの位相差データを参照して位相制御データを生成する位相制御データ生成手段と、上記位相制御データ生成手段の出力に基づいてチャネルクロックの位相を制御する位相制御手段とを備えていることを特徴としている。

【0013】上記の発明によれば、ディスク状記録媒体には、位相情報を有するクロックマークがブリフォーマットされ、かつ各セクタ毎に記録データとこの記録データに位相同期した固定パターンとが記録されている。このディスク状記録媒体を再生するときには、ディスク再生装置の位相補正回路は、チャネルクロック生成手段にてクロックマークの再生信号を用いて記録データに位相同期したチャネルクロックを生成する。一方、記録データは上記チャネルクロックの生成とは別経路にて再生処理が行なわれるので、上記固定パターンの再生信号の位相と上記チャネルクロック生成手段にて生成したチャネルクロックの位相との間には位相差が生じる。このため、位相補正回路は、位相差検出手段にてこの位相差を検出し、その位相差を補正して記録データに位相同期したサンプリングクロックを生成する。これによって、現セクタの記録データにおけるサンプリングクロックを適切にして、適切に再生を行なうことができる。

【0014】ところで、ディスク状記録媒体上の固定パターンの記録領域にキズ等があり固定パターンの再生信号の品質が悪いと、現セクタの位相差が誤った値となる。このため、その値を基にサンプリングクロックを生成すると、誤ったサンプリング位相となり、現セクタの記録データの殆どがエラーとなってしまいう。

【0015】そこで、本発明では、位相制御データ生成手段は、位相差検出手段により検出された位相差に基づいて、ディスク状記録媒体の最小記録単位における先頭セクタであるか否かを判断し、先頭セクタでない場合には以前のセクタの位相差データを参照して位相制御データを生成する。そして、位相制御手段は、上記位相制御データ生成手段の出力に基づいてチャネルクロックの位相を制御する。なお、上記の最小記録単位というのは、エラー訂正処理を完結させるいわゆるECC (Error Correction Code)ブロックであり、複数のセクタにてなっている。また、以前のセクタの位相差データを参照する場合には、必ずしも以前のセクタのみの位相差データを使用するのではなく、現セクタの位相差データと以前のセクタの位相差データとを用いてサンプリングクロックを生成することを含む。

【0016】この結果、現セクタの記録データにおけるサンプリングクロックに誤りがあった場合には、以前のセクタの位相差データを参照して位相制御データを生成するので、以前のセクタの正常な位相差データを参照して位相制御データを生成することができ、現セクタの記録データの再生においてエラーとなることがないか又はエラーを軽減できる。

【0017】したがって、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路を提供することができる。

【0018】本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、上記課題を解決するために、上記ディスク再生装置の位相補正回路において、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとの平均データにより位相制御データを生成することを特徴としている。

【0019】上記の発明によれば、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとの平均データにより位相制御データを生成する。このため、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があり、現セクタにおける位相差データに誤りがあった場合には、現セクタにおける位相差データと以前のセクタにおける位相差データとの平均データにより位相制御データを生成するので、現セクタにおける誤った位相差データにおけるその誤りの程度が平均化により緩和される。なお、以前のセクタは直前のセクタであってよく、さらに前のセクタを使用した複数のセクタであってもよい。

【0020】この結果、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路を提供することができる。

【0021】本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、上記課題を解決するために、上記ディスク再生装置の位相補正回路において、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、位相差データの示す位相差量に1以下の係数を乗じた値を基に位相制御データを生成することを特徴としている。

【0022】上記の発明によれば、位相制御データ生成

手段は、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、位相差データの示す位相差量に1以下の係数を乗じた値を基に位相制御データを生成する。このため、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があり、現セクタにおける位相差データに誤りがあった場合には、現セクタにおける位相差データの示す位相差量に1以下の係数を乗じた値を基に位相差データを生成するので、現セクタにおける誤った位相差データにおけるその誤りの程度が1以下の係数を乗じることにより緩和される。すなわち、ゲインを下げていていることになるので、位相が大きく変動することがなく、位相制御に与える影響を抑制することができる。

【0023】したがって、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路を提供することができる。

【0024】本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、上記課題を解決するために、上記ディスク再生装置の位相補正回路において、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとを比較して、所定値以上の差がある場合は以前のセクタにおける位相差データを基にして位相制御データを生成することを特徴としている。

【0025】上記の発明によれば、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとを比較して、所定値以上の差がある場合は以前のセクタにおける位相差データを基にして位相制御データを生成する。このため、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があり、現セクタにおける位相差データに誤りがあった場合には、以前のセクタにおける正常な位相差データと現セクタにおける位相差データとを比較して、所定値以上の差がある場合は以前のセクタにおける正常な位相差データを基にして位相差データを生成する。すなわち、以前のセクタにおける位相差データを基にして位相差データを生成する方法を取るの

は、予め設定した所定値よりも大きい誤りがあったときのみとすることによって、少量の誤りについては、許容できる範囲として現セクタにおける位相差データをそのまま使用する。

【0026】この結果、許容値を超えるエラーのみを修正することによって、エラー処理の時間を短縮し、できる限り通常処理を行なうことができる。

【0027】本発明のディスク再生装置は、上記課題を解決するために、上記記載のディスク再生装置の位相補

正回路を用いたことを特徴としている。

【0028】これにより、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得る位相補正回路を用いたディスク再生装置を提供することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】〔実施の形態1〕本発明の実施の一形態について図1ないし図6に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態では、位相補正回路をディスク再生装置としての光磁気ディスク記録再生装置に適用した場合について説明する。すなわち、本実施の形態では、ディスク状記録媒体は光磁気ディスクとなっているが、本発明においては、必ずしも光磁気ディスクに限らず、単なる光ディスクであってもよい。また、本発明のディスク再生装置は、必ずしも再生装置のみに限らず、少なくとも再生装置がついていればよく、記録装置が付加されていてもよい。

【0030】最初に、本実施の形態に用いるディスク状記録媒体としての後述する光磁気ディスク21のフォーマットを、図2(a)～(h)に基づいて説明する。

【0031】図2(c)(d)に示すように、光磁気ディスクの記憶領域においては、セクタ2と称される記憶単位毎にアドレスを特定した情報が格納されている。各セクタ2…には複数のクロックマーク3…が所定間隔でそれぞれブリフォーマットされており、これによって、これらクロックマーク3…が位相情報を与えることになる。そして、各セクタ2…における最初のクロックマーク3・3間にはアドレス情報がブリフォーマットされるアドレス領域4が設けられるとともに、次のクロックマーク3・3間に固定パターン領域5が設けられ、さらに、その後の各クロックマーク3…間に各データ領域6…が設けられている。

【0032】上記の固定パターン領域5には、図2(g)に示すように、記録データに位同期した固定パターン9が記録されるようになっている。すなわち、光磁気ディスク記録装置は、記録データを固定パターン9とともに同一時刻に記録するので、固定パターン9の位相は記録データの位相に同じとなる。また、固定パターン9及び記録データは光磁気記録されているため、記録データ再生信号についても、光磁気検出系により、同図(g)に示す固定パターン9と同様の波形として得られる。さらに、上記の固定パターン領域5であることを判別するための信号として、図2(h)に示すように、固定パターン領域識別信号FPAが用いられるようになっている。

【0033】また、上記のクロックマーク3…は、本実施の形態では、図示しないトラッキングサーボ用の案内溝をランド側に一部蛇行させることによって記録されている。したがって、図2(e)に示すように、クロック

マーク再生信号7は、後述する光ピックアップ13によりタンジェンシャル方向つまり光スポットの進行方向のプッシュプル信号を検出することにより得られ、図2(f)に示すように、後述する信号処理回路14にて2値化され、後述するPLL回路15におけるチャネルクロックCLKの形成に用いられる。

【0034】また、図2(a)(b)に示すように、上記のセクタ2をn個集めてエラー訂正処理を完結させるためのブロックとしてECC(Error Correction Code)ブロック1が形成されており、このECCブロック1は、最小記録単位として把握されるものとなっている。すなわち、このECCブロック1は、エラー訂正能力の向上のため、ECCデータが複数のセクタ2…に跨って計算されるようになっているものである。このとき、ECCブロック1…を構成する各セクタ2…には、同一の光磁気ディスク記録装置により略同一時刻に記録されていることが保証されている。

【0035】次に、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路20について、図1に基づいて説明する。

【0036】同図に示すように、位相補正回路20は、信号処理回路24、チャネルクロック生成手段としての位相同期ループ(以下、「PLL: Phase Locked Loop」という)回路25、位相制御手段としての位相制御回路26、AD変換器27、位相差検出手段としての位相差検出回路28、タイミング生成部29及び位相制御データ生成手段としての位相制御データ生成回路30からなっている。

【0037】上記構成を有する位相補正回路20を備えた光磁気ディスク記録再生装置においては、スピンドルモータ22にて回転している上述したフォーマットを有する光磁気ディスク21から光ピックアップ23によって再生され、信号処理回路24により増幅、フィルタリング及び2値化等の処理が施される。

【0038】次いで、先ず、一つの処理経路として、信号処理回路24から出力されるクロックマーク3…の再生信号としてのクロックマーク2値化信号8は、PLL回路25に入力される。

【0039】上記PLL回路25は、一般的な構成のPLL回路であるので、詳細な説明は省略するが、入力されたクロックマーク2値化信号8とVCO(Voltage Controlled Oscillator)の発振するクロックを分周した信号との位相差を検出し、その位相差をループフィルタにて平滑化してVCOの入力にフィードバックすることによりクロックマーク2値化信号8に同期したクロックを生成する。このとき、分周比を適切に選べば、VCOの出力するクロックは記録データのビット周期に完全に周波数が一致したチャネルクロックCLKとなる。

【0040】一方、他の処理経路として、記録データは光磁気ディスク21から光ピックアップ23にて再生さ

れ、信号処理回路24によって増幅及びフィルタリング等の処理が施されることにより、光磁気記録データの再生信号（以下、単に「記録データ再生信号」という）11が得られる。

【0041】しかしながら、光磁気ディスク記録再生装置の個体差や、周囲温度の違い等により記録データのマーク位置に微妙なずれが発生し、クロックマーク3…との相対位置がずれるため、チャネルクロックCCLKの位相と記録データ再生信号11の位相との位相差は記録再生毎に変化する可能性がある。

【0042】この位相差を検出して調整するために、本実施の形態に示す光磁気ディスク21には、上述したように、固定パターン領域5に固定パターン9が記録データと同時に記録されている。

【0043】上記の記録データ再生信号11はAD変換器27に入力され、AD変換器27の出力は位相差検出回路28に入力される。位相差検出回路28は後述する方法によってAD変換器27の出力データを用いて、AD変換器27に入力されているサンプリングクロックSCLKと記録データ再生信号11との位相差を検出して位相差データ12を出力する。

【0044】一方、タイミング生成部29は、図示しない上位装置から与えられる位置情報等を基にして固定パターン領域5を判別し、固定パターン領域識別信号FPAを出力する。固定パターン領域識別信号FPAは、図2(h)に示すように、現在再生されているのが固定パターン領域5であればHighレベル、その他の領域ではLowレベルを出力する。

【0045】また、上記タイミング生成部29は、図示しない上位装置から与えられる位置情報等を基にしてECCブロック1の境界を判別してECCブロック境界信号13を出力する。ここでは、ECCブロック境界信号13は、図2(a)に示すように、現在のセクタ2がECCブロック1の境界の直後すなわちECCブロック1の先頭セクタ2であればHighレベル、その他の領域ではLowレベルを出力する。

【0046】次に、位相制御データ生成回路30には、位相差検出回路28からの出力である位相差データ12と、タイミング生成部29からの固定パターン領域識別信号FPA及びECCブロック境界信号13とが入力されている。

【0047】位相制御データ生成回路30の具体的な構成は後述するが、この位相差検出回路28の出力である位相差データ12を固定パターン領域識別信号FPAの立下りで保持し、その時点でECCブロック境界信号13がHighレベルすなわちECCブロック1の先頭セクタ2である場合は、現在のセクタ2で保持した位相差検出回路28の出力である位相差データ12を基にした位相制御データ14を出力し、LowレベルすなわちECCブロック1の先頭セクタ2以外では現在のセクタ2

で保持した位相差検出回路28の出力である位相差データ12と過去のセクタ2で保持した位相差検出回路28の出力である位相差データ12とを基にした位相制御データ14を出力する。このようにして、位相制御データ生成回路30から出力された位相制御データ14は位相制御回路26に入力される。

【0048】位相制御回路26の具体的な構成は後述するが、この位相制御回路26は位相制御データ生成回路30の出力する位相制御データ14…に対応する分だけ、入力されたチャネルクロックCCLK…を遅延することによりサンプリングクロックSCLKの位相を制御して、AD変換器27の用いるサンプリング位相が最適値となるように制御する。

【0049】上記の構成とすることによって、固定パターン領域5にキズ等があり信号品質が悪くなって現在のセクタ2の位相差データ12に誤差が多い場合でも、ECCブロック1における先頭セクタ2か否かを判別し、先頭セクタ2でなければ現在のセクタ2の位相差データ12と過去のセクタ2の位相差データ12とを基にして位相制御データ14を生成し、サンプリングクロックSCLKの位相を制御することにより位相制御に与える悪影響を軽減することができる。

【0050】ここで、位相差検出回路28における具体的な位相差検出方法について、図3及び図4に基づいて説明する。

【0051】まず、前述したように、位相差検出回路28には、AD変換器27にてサンプリングされた記録データ再生信号11が入力されている。この信号は、離散値であり、固定パターンの再生信号としての固定パターン再生信号FPのゼロクロス近辺つまり座標軸0と交差する近辺は、図3(a)において○で表示した離散点で表されるものとなっている。ここで、ゼロクロス前後の離散データを直線補間すると、

$$|\alpha| : |\beta| = |T\alpha| : |T\beta|$$

となっていることが分かる。ただし、 α はゼロクロス前の点P1の振幅、 β はゼロクロス後の点P2の振幅、 $T\alpha$ は点P1からゼロクロスするまでの時間、 $T\beta$ はゼロクロスしたときから点P2までの時間である。

【0052】このことから、図3(b)に示すように、サンプリングクロックSCLKの立ち上がりの位相が、理想的なサンプリング位相つまり $T\alpha = T\beta$ となる位相とどの程度の差があるかが判別できる。この結果、記録データ再生信号11とサンプリングクロックSCLKとの位相差 δ は、

$$\delta = (360^\circ \times |\alpha| / (|\alpha| + |\beta|)) - 180^\circ$$

にて演算することができ、この位相差 δ が、位相差検出回路28にて演算されて位相差データ12として出力される。

【0053】次に、上記位相差 δ を演算する位相差検出

回路28の構成について、図4に基づいて説明する。

【0054】同図に示すように、位相差検出回路28は、レジスタ41・42、ゼロクロス判定器43、ROM(Read Only Memory)44、レジスタ45及び移動平均回路46から構成されている。

【0055】上記の位相差検出回路28では、入力されたAD変換後のデータはレジスタ41・42に順次格納される。レジスタ41・42の出力はゼロクロス判定器43に輸入され、2つの入力の符号が違うときにはゼロクロスと判定されてHighレベルが出力される。

【0056】このゼロクロス判定結果は、レジスタ45の入力端子ENに輸入される。レジスタ45は入力端子ENへの入力がHighレベルの場合、ROM44の出力データを保持する。ROM44のアドレス入力にはレジスタ41・42の出力が輸入されているとともに、ROM44には、予め上述の演算を行った結果が格納されているので、レジスタ45はゼロクロス前後の振幅データ(α , β)から演算された位相差データ12を保持する。さらに、レジスタ45の出力は、移動平均回路46に輸入され、現在のゼロクロスから過去所定個数のゼロクロスの位相差データ12…の平均が演算される。

【0057】平均の個数を固定パターン領域内のゼロクロス数に略等しくしておけば、固定パターン領域5の終端すなわち固定パターン領域識別信号FPAの立下り時点では、移動平均回路46は固定パターン領域5にて検出した位相差 δ …の平均を出力することになる。

【0058】また、移動平均回路46は全てのタップ係数が同じFIR(Far Infrared Rays)フィルタを意味するが、これに限らず、ローパスフィルタにて構成しても差し支えない。

【0059】次に、位相制御データ生成回路30の具体的な構成とその動作について、図5に基づいて説明する。

【0060】位相制御データ生成回路30は、同図に示すように、レジスタ51・52によって構成されるシフトレジスタ53と、加算器54及び1/2除算器55によって構成される平均回路56と、選択器57・58とによって構成されている。上述したように、この位相制御データ生成回路30は、位相差検出回路28の出力である位相差データ12を固定パターン領域識別信号FPAの立下りで保持し、その時点でECCブロック境界信号13がHighレベルすなわちECCブロック1の先頭セクタ2である場合は、現在のセクタ2で保持した位相差検出回路28の出力である位相差データ12を基にした位相制御データ14を出力し、LowレベルすなわちECCブロック1の先頭セクタ2以外では現在のセクタ2で保持した位相差検出回路28の出力である位相差データ12と過去のセクタ2で保持した位相差検出回路28の出力である位相差データ12とを基にした位相制御データ14を出力するものである。

【0061】具体的には、上記位相制御データ生成回路30では、まず、位相差データ12は、レジスタ51・52によって構成されるシフトレジスタ53に輸入され、シフトレジスタ53の各出力は、加算器54及び1/2除算器55によって構成される平均回路56に輸入される。

【0062】ここで、シフトレジスタ53のレジスタ51・52は、固定パターン領域識別信号FPAの立下りで入力を保持するので、シフトレジスタ53はセクタ2…間隔のタイミングで入力された各セクタ2…の位相差データ12…を保持しシフトする。したがって、平均回路56は現在のセクタ2の位相差データ12と、1セクタ2前の位相差データ12との平均を出力する。さらに、レジスタ51の出力は選択器57の入力端子Aに輸入され、選択器57の他方の入力端子Bには平均回路56の出力が輸入されている。また、選択器57の入力端子SにはECCブロック境界信号13が輸入されている。

【0063】選択器57は入力端子Sの入力信号がHighレベルの場合は入力端子Aの入力値を出力し、Lowレベルの場合は入力端子Bの入力値を出力する。ECCブロック境界信号13はECCブロック1の先頭セクタではHighレベルであるので、本構成の位相制御データ生成回路30はECCブロックの先頭セクタ2では現在セクタ2の位相差データをそのまま出力し、その他のセクタ2では現セクタ2の位相差データ12と1セクタ2前の位相差データ12との平均値を出力する。この選択器57の出力が選択器58を介して出力され、この出力は後段の位相制御回路26に輸入される。そして、位相制御回路26は、この位相制御データを用いて位相を制御するので、ECCブロック1の先頭セクタ2以外では、固定パターン領域5にキズ等があり信号品質が悪い場合でも、位相制御に与える悪影響を軽減することができる。

【0064】一方、選択器58は、固定パターン領域5のサンプリング位相を毎セクタ2…同じにするために設けられている。すなわち、選択器58の入力端子Bには選択器57の出力が輸入され、選択器58の入力端子Aには所定の値、例えば、“0”が輸入され、選択器58の入力端子Sには固定パターン領域識別信号FPAが輸入されている。そして、入力端子Sの入力がHighレベルのときは入力端子Aの入力値を出力し、Lowレベルのときには入力端子Bの入力値を出力するので、固定パターン領域5では常に所定の値を出力する。

【0065】したがって、固定パターン領域5のサンプリング位相は常に所定の値を基にした位相となる。なお、上記の例では、現在のセクタ2とその直前セクタ2との2つのセクタ2における位相差データ12…の移動平均を演算する例を示したが、平均の個数はこれに限るものではない。また、移動平均はタップ係数が全て同じ

FIRフィルタを意味するが、この部分をローパスフィルタで構成してもよい。

【0066】次に、前記位相制御回路26の具体的な構成について、図6に基づいて説明する。

【0067】位相制御回路26は、遅延量換算器61、ディレイクロック選択器62及びディレイ素子63が、同図に示すように接続されて構成されており、前述したように、この位相制御回路26は位相制御データ生成回路30の出力する位相制御データ14…に対応する分だけ、入力されたチャネルクロックCCLK…を遅延することによりサンプリングクロックSCLKの位相を制御して、AD変換器27の用いるサンプリング位相が最適値となるように制御する。

【0068】すなわち、上記の位相制御回路26では、まず、入力された位相差データ12は遅延量換算器61に入力され、位相差データ12が遅延データに変換され、ディレイ素子63の各出力タップを選択するためのデータに変換される。

【0069】ディレイ素子63は所定遅延量の遅延線を直列に接続したもので、入力されたチャネルクロックCCLKを遅延し各出力から出力する。このとき所定遅延量がDであるとするとき出力端子Aの遅延量は0、出力端子Bの遅延量はD×1、出力端子Cの遅延量はD×2となる。

【0070】ディレイクロック選択器62は遅延量換算器61の出力に対応してディレイ素子63の出力からいずれかを選択してサンプリングクロックSCLKとして出力する。

【0071】例えば、チャネルクロックCCLKの周期が8×Dとした場合、入力された位相差に対して以下の表に示す遅延量を後段のディレイクロック選択器62が選択するようなデータを出力する。

【0072】

位相差(°)	遅延量
-180~-140	0
-140~-100	1×D
-100~-60	2×D
-60~-20	3×D
-20~+20	4×D
+20~+60	5×D
+60~+100	6×D
+100~+140	7×D
+140~+180	8×D

実際のデータ出力に関しては、予め計算した値を例えばROMに格納しておけば容易に実現できる。

【0073】この結果、最小記録単位であるECCブロック1の先頭以外のセクタ2…においては、固定パターン領域5にキズ等がある信号品質が悪い場合でも、ECCブロック1の先頭のセクタ2以外では、以前のセクタ2…で検出した位相差データ12と現在のセクタ2の

位相差データ12とを基に位相制御データを生成してサンプリングクロックSCLKの位相制御を行うので、誤った位相制御に起因するエラーを軽減することができる。

【0074】このように、本実施の形態のディスク再生装置の位相補正回路20では、光磁気ディスク21には、位相情報を有するクロックマーク3…がプリフォーマットされ、かつ各セクタ2…セクタ毎に記録データがデータ領域6…に記録され、この記録データに位相同期した固定パターン9…が記録されている。この光磁気ディスク21を再生するときには、光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路20は、PLL回路25にてクロックマーク2値化信号8を用いて記録データに位相同期したチャネルクロックCCLKを生成する。一方、記録データは上記チャネルクロックCCLKの生成とは別経路にて再生処理が行なわれるので、固定パターン再生信号FPの位相とPLL回路25にて生成したチャネルクロックCCLKの位相との間には位相差δが生じる。このため、位相補正回路20は、位相差検出回路28にてこの位相差を検出し、その位相差δを補正して記録データに位相同期したサンプリングクロックSCLKを生成する。これによって、現セクタ2の記録データにおけるサンプリングクロックSCLKを適切にして、適切に再生を行なうことができる。

【0075】ところで、光磁気ディスク21上における固定パターン領域5にキズ等があり固定パターン再生信号FPの品質が悪いと、現セクタ2の位相差δが誤った値となる。このため、その値を基にサンプリングクロックSCLKを生成すると、誤ったサンプリング位相となり、現セクタ2の記録データの殆どがエラーとなってしまふ。

【0076】そこで、本実施の形態では、位相制御データ生成回路30は、位相差検出回路28により検出された位相差δに基づいて、光磁気ディスク21の最小記録単位であるECCブロック1における先頭セクタ2であるか否かを判断し、先頭セクタ2でない場合には以前のセクタ2の位相差データ12を参照して位相制御データ14を生成する。そして、位相制御回路26は、上記位相差検出回路28の出力に基づいてチャネルクロックCCLKの位相を制御する。なお、以前のセクタ2の位相差データ12を参照する場合には、必ずしも以前のセクタ2のみの位相差データ12を使用するのではなく、現セクタ2の位相差データ12と以前のセクタ2…の位相差データ12とを用いてサンプリングクロックSCLKを生成することも含む。

【0077】この結果、現セクタ2の記録データにおけるサンプリングクロックSCLKに誤りがあった場合には、以前のセクタ2…の位相差データ12を参照して位相制御データ14を生成するので、以前のセクタ2…の正常な位相差データ12を参照して位相制御データ14

を生成することができ、現セクタ2の記録データの再生においてエラーとなることがないか又はエラーを軽減できる。

【0078】したがって、光磁気ディスク21の固定パターン領域5にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックSCLKを生成し得る光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路20を提供することができる。

【0079】また、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路20では、位相差検出回路28は、ECCブロック1における先頭のセクタ2以外では、以前のセクタ2における位相差データ12と現セクタ2における位相差データ12との平均データにより位相制御データ14を生成する。このため、光磁気ディスク21の固定パターン領域5にキズ等があり、現セクタ2における位相差データ12に誤りがあった場合には、現セクタ2における位相差データ12と以前のセクタ2における位相差データ12との平均データにより位相制御データ14を生成するので、現セクタ2における誤った位相差データ12におけるその誤りの程度が平均化により緩和される。

【0080】したがって、光磁気ディスク21の固定パターン領域5にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロックSCLKを生成し得る光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路20を提供することができる。

【0081】また、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路20では、位相制御データ生成手段である位相制御データ生成回路30は、光磁気ディスク21の最小記録単位の境界か否かにより位相制御データの生成方法を変え、最小記録単位の境界以外では、以前のセクタの位相差と現セクタの位相差とを基に位相制御データを生成して位相制御している。

【0082】この結果、固定パターン領域5の信号品質が悪いセクタで誤った位相補正をしてしまうという不具合を軽減することができる。

【0083】また、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置は、上記位相補正回路20を用いてなっている。

【0084】したがって、光磁気ディスク21の固定パターン領域5にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロックSCLKを生成し得る位相補正回路20を用いた光磁気ディスク記録再生装置の提供することができる。

【0085】〔実施の形態2〕本発明の他の実施の形態について図7に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態1の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、前記実施の形態1で述べた各種の特徴点については、本実施の形態

についても組み合わせて適用し得るものとする。

【0086】本実施の形態では、前記実施の形態1で述べた位相制御データ生成回路30の他の具体的な構成について説明する。

【0087】本実施の形態の位相制御データ生成手段としての位相制御データ生成回路70では、図7に示すように、乗算器71、加算器72、選択器73、レジスタ74、ANDゲート75及び選択器76から構成されている。

【0088】上記の位相制御データ生成回路70では、入力される位相差データ12は乗算器71に入力され、所定の1以下の係数との積が演算される。乗算器71の出力は加算器72に入力され、レジスタ74の保持している値に加算される。また、加算器72の出力は選択器73の入力端子Bに入力され、選択器73の他方の入力端子Aには位相差データ12が入力されている。また、選択器73の入力端子SにはECCブロック境界信号13が入力されている。

【0089】上記選択器73は、入力端子Sの入力がHighレベルの場合は入力端子Aの入力値を出力し、入力端子Sの入力がLowレベルの場合は入力端子Bの入力値を出力する。また、レジスタ74のクロック入力端子CLKには固定パターン領域識別信号FPAが入力されており、レジスタ74は固定パターン領域識別信号FPAの立下り時点の選択器73の出力を保持するようになっている。

【0090】このような構成の位相制御データ生成回路70によると、ECCブロック境界信号13はECCブロック1の先頭セクタ2ではHighレベルであるので、ECCブロック1の先頭セクタ2では現在セクタ2の位相差データがそのままレジスタ74に保持されて出力される。また、その他のセクタ2では一つ前のセクタ2で用いた位相制御データにて制御されたサンプリング位相によって固定パターン領域5をサンプリングするので、一つ前のセクタ2の固定パターン領域5と現セクタ2の固定パターン領域5との相対的な位相差 δ が前記位相差検出回路28により検出され、その値に1以下の係数を乗じてレジスタ74に保持している位相制御データに加算する。

【0091】このように制御された位相差データ12を用いて位相を制御することによって、ECCブロック1の先頭セクタ2以外では、固定パターン領域5にキズ等があり信号品質が悪い場合でも、1以下の係数を乗じることによりゲインを下げているため位相が大きく動くことがなく、位相制御に与える悪影響を抑えることができる。

【0092】また、選択器76は、ECCブロック1の先頭セクタ2でかつ固定パターン領域5のサンプリング位相を所定の位相“0”にして位相差 δ の絶対値を検出するために設けられている。つまり、ANDゲート75

にはECCブロック境界信号13と固定パターン領域識別信号FPAとが入力されているので、ANDゲート75の出力はECCブロック1の先頭かつ固定パターン領域5でHighとなる。

【0093】一方、選択器76の入力端子Bにはレジスタ74の出力が入力され、選択器76の入力端子Aには所定の値、例えば“0”が入力され、さらに、選択器76の入力端子SにはANDゲート75の出力が入力されている。そして、選択器76は入力端子Sの入力がHighレベルのときは入力単価Aの入力値を出力し、入力端子SがLowレベルのときには入力端子Bの入力値を出力するので、ECCブロック1の先頭セクタ2かつ固定パターン領域5では常に所定の値である“0”を出力する。

【0094】このように、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路20における位相制御データ生成回路70は、最小記録単位であるECCブロック1における先頭のセクタ2以外では、位相差データ12の示す位相差量に1以下の係数を乗じた値を基に位相制御データ14を生成する。このため、光磁気ディスク21の固定パターン領域5にキズ等があり、現セクタ2における位相差データ12に誤りがあった場合には、現セクタ2における位相差データ12の示す位相差量に1以下の係数を乗じた値を基に位相差データ12を生成するので、現セクタ2における誤った位相差データ12におけるその誤りの程度が1以下の係数を乗じることにより緩和される。すなわち、ゲインを下げていることになるので、位相が大きく変動することがなく、位相制御に与える影響を抑制することができる。

【0095】したがって、光磁気ディスク21の固定パターン領域5にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロックSCLKを生成し得る光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路20及びそれを用いた光磁気ディスク記録再生装置を提供することができる。

【0096】〔実施の形態3〕本発明のさらに他の実施の形態について図8に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態1及び実施の形態2の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、前記実施の形態1及び実施の形態2で述べた各種の特徴点については、本実施の形態についても組み合わせ適用し得るものとする。

【0097】本実施の形態では、前記実施の形態2で述べた位相制御データ生成回路70のさらに他の具体的な構成について説明する。

【0098】本実施の形態の位相制御データ生成手段としての位相制御データ生成回路80は、図8に示すように、選択器81、減算器82、絶対値演算器83、比較器84、レジスタ85及び選択器86から構成されてい

る。

【0099】上記の位相制御データ生成回路80では、入力される位相差データ12は選択器81の入力端子B及び減算器82の入力端子Bにそれぞれ接続される。ここで、上記減算器82の入力端子Aにはレジスタ85の出力が接続されており、減算器82は入力端子Aの入力値から入力端子Bの入力値を減じた値を出力する。また、減算器82の出力は、絶対値演算器83に入力され絶対値が出力される。したがって、絶対値演算器83の出力は、現セクタ2の位相差データ12とレジスタ85に保持されている位相差データ12との差の絶対値を出力する。また、比較器84は絶対値演算器83の出力と入力端子Bの「所定の値」とを比較して、絶対値演算器83の出力が「所定の値」よりも大きい場合にはHighレベルを出力し、絶対値演算器83の出力が「所定の値」よりも小さい場合にはLowレベルを出力する。また、選択器81の入力Aにはレジスタ85の出力が入力され、選択器81の入力S1にはECCブロック境界信号13が入力され、選択器81の入力S2には比較器84の出力が入力される。

【0100】選択器81は入力S1がHighレベルの場合は入力S2の値に関係なく入力Aの値を出力し、入力S1がLowレベルであってかつ入力S2がLowレベルのときには入力Aの値を出力し、入力S1がLowレベルでかつ入力S2がHighレベルであるときは入力Bの値を出力する。

【0101】したがって、ECCブロック1の先頭セクタ2では入力された位相差データがレジスタ85に保持され、他のセクタ2では、レジスタ85に保持されている位相差データと現セクタ2の位相差データとの差が所定値としての“所定の値”より小さい場合は現セクタ2の位相差データ12にてレジスタ85を更新し、“所定の値”よりも大きい場合は現セクタ2の位相差データ12が異常であると判断し、レジスタ85を更新しない。

【0102】このような動作により、ECCブロック1の先頭セクタ2以外では、固定パターン領域5にキズ等があり信号品質が悪く大きな位相差 δ を検出しても、その絶対値が所定の値より大きい場合、その位相差データ12を破棄するので、前記位相制御回路26は一つ前のセクタ2のクロック位相をそのまま保持し、位相制御に与える悪影響を軽減することができる。

【0103】また、選択器86は、固定パターン領域5のサンプリング位相を毎セクタ2…同じにするために設けられている。すなわち、選択器86の入力端子Bにはレジスタ85の出力が入力され、選択器86の入力端子Aには所定の値、例えば“0”が入力され、選択器86の入力端子Sには固定パターン領域識別信号FPAが入力されている。そして、選択器86は、入力端子Sの入力がHighレベルのときは入力端子Aの入力値を出力する一方、入力端子Sの入力がLowレベルのときには

入力端子Bの入力値を出力するので、固定パターン領域5では常に所定の値を出力する。したがって、固定パターン領域5のサンプリング位相は常に所定の値を基にした位相となり毎セクタ2…同じ位相のサンプリングクロックSCLKで位相差データ12を測定することができる。

【0104】このように、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路20における位相制御データ生成回路80は、最小記録単位であるECCブロック1における先頭のセクタ2以外では、以前のセクタ2…における位相差データ12と現セクタ2における位相差データ12とを比較して、“所定の値”以上の差がある場合は以前のセクタ2…における位相差データ12を基にして位相制御データ14を生成する。このため、光磁気ディスク21の固定パターン領域5にキズ等があり、現セクタ2における位相差データ12に誤りがあった場合には、以前のセクタ2…における正常な位相差データ12と現セクタ2における位相差データ12とを比較して、“所定の値”以上の差がある場合は以前のセクタ…における正常な位相差データ12を基にして位相差データを生成する。すなわち、以前のセクタ2…における位相差データ12を基にして位相差データを生成する方法を取るの、予め設定した“所定の値”よりも大きい誤りがあったときのみとすることによって、少量の誤りについては許容できる範囲として現セクタ2における位相差データ12をそのまま使用する。

【0105】この結果、許容値である“所定の値”を超えるエラーのみを修正することによって、エラー処理の時間を短縮し、できる限り通常処理を行なうことができる。

【0106】また、本実施の形態の光磁気ディスク記録再生装置は、上記の位相補正回路20における位相制御データ生成回路80を用いている。

【0107】これにより、光磁気ディスク21の固定パターン領域5にキズ等があっても、そのキズ等の影響を軽減するように補正してサンプリングクロックSCLKを生成し得る位相補正回路20の位相制御データ生成回路80を用いたディスク再生装置を提供することができる。

【0108】

【発明の効果】本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、以上のように、位相差検出手段により検出された位相差に基づいて、上記ディスク状記録媒体の最小記録単位における先頭セクタであるか否かを判断し、先頭セクタでない場合には以前のセクタの位相差データを参照して位相制御データを生成する位相制御データ生成手段と、上記位相制御データ生成手段の出力に基づいてチャネルクロックの位相を制御する位相制御手段とを備えているものである。

【0109】それゆえ、現セクタの記録データにおける

サンプリングクロックに誤りがあった場合には、位相制御データ生成手段は以前のセクタの位相差データを参照して位相制御データを生成するので、以前のセクタの正常な位相差データを参照して位相制御データを生成することができ、現セクタの記録データの再生においてエラーとなることがないか又はエラーを軽減できる。

【0110】したがって、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路を提供することができるという効果を奏する。

【0111】本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、以上のように、上記ディスク再生装置の位相補正回路において、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとの平均データにより位相制御データを生成するものである。

【0112】それゆえ、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があり、現セクタにおける位相差データに誤りがあった場合には、位相制御データ生成手段は現セクタにおける位相差データと以前のセクタにおける位相差データとの平均データにより位相制御データを生成するので、現セクタにおける誤った位相差データにおけるその誤りの程度が平均化により緩和される。

【0113】したがって、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確実に軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路を提供することができるという効果を奏する。

【0114】本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、以上のように、上記ディスク再生装置の位相補正回路において、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、位相差データの示す位相差量に1以下の係数を乗じた値を基に位相制御データを生成するものである。

【0115】それゆえ、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があり、現セクタにおける位相差データに誤りがあった場合には、位相制御データ生成手段は現セクタにおける位相差データの示す位相差量に1以下の係数を乗じた値を基に位相差データを生成するので、現セクタにおける誤った位相差データにおけるその誤りの程度が1以下の係数を乗じることにより緩和される。

【0116】したがって、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を確

10

20

30

40

50

実に軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得るディスク再生装置の位相補正回路を提供することができるという効果を奏する。

【0117】本発明のディスク再生装置の位相補正回路は、以上のように、上記ディスク再生装置の位相補正回路において、位相制御データ生成手段は、最小記録単位における先頭のセクタにおいては、位相差検出手段の出力する位相差データの示す位相差量をそのまま用いて位相制御データを生成する一方、最小記録単位における先頭のセクタ以外では、以前のセクタにおける位相差データと現セクタにおける位相差データとを比較して、所定値以上の差がある場合は以前のセクタにおける位相差データを基にして位相制御データを生成するものである。

【0118】それゆえ、位相制御データ生成手段はディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があり、現セクタにおける位相差データに誤りがあった場合には、以前のセクタにおける正常な位相差データと現セクタにおける位相差データとを比較して、所定値以上の差がある場合は以前のセクタにおける正常な位相差データを基にして位相差データを生成する。すなわち、以前のセクタにおける位相差データを基にして位相差データを生成する方法を取るの、予め設定した所定値よりも大きい誤りがあったときのみとすることによって、少量の誤りについては、許容できる範囲として現セクタにおける位相差データをそのまま使用する。

【0119】この結果、許容値を超えるエラーのみを修正することによって、エラー処理の時間を短縮し、できる限り通常処理を行なうことができるという効果を奏する。

【0120】本発明のディスク再生装置は、以上のように、上記記載のディスク再生装置の位相補正回路を用いたものである。

【0121】これにより、ディスク状記録媒体の固定パターン領域にキズ等があっても、そのキズ等の影響を回避又は軽減するように補正してサンプリングクロックを生成し得る位相補正回路を用いたディスク再生装置を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路の実施の一形態を示すブロック図である。

【図2】(a)～(h)は、上記光磁気ディスク記録再生装置にて再生される光磁気ディスクのフォーマットを示す説明図である。

【図3】上記位相補正回路の位相差検出回路における位相差検出方法を示すものであり、(a)は記録データ再生信号を示す波形図、(b)はそれに対応するサンプリングクロックを示す波形図である。

【図4】上記位相差検出回路の構成を示すブロック図である。

【図5】上記位相補正回路における位相制御データ生成回路の構成を示すブロック図である。

【図6】上記位相補正回路における位相制御回路の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明における光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路の他の実施の一形態を示すものであり、位相制御データ生成回路の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明における光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路のさらに他の実施の一形態を示すものであり、位相制御データ生成回路の構成を示すブロック図である。

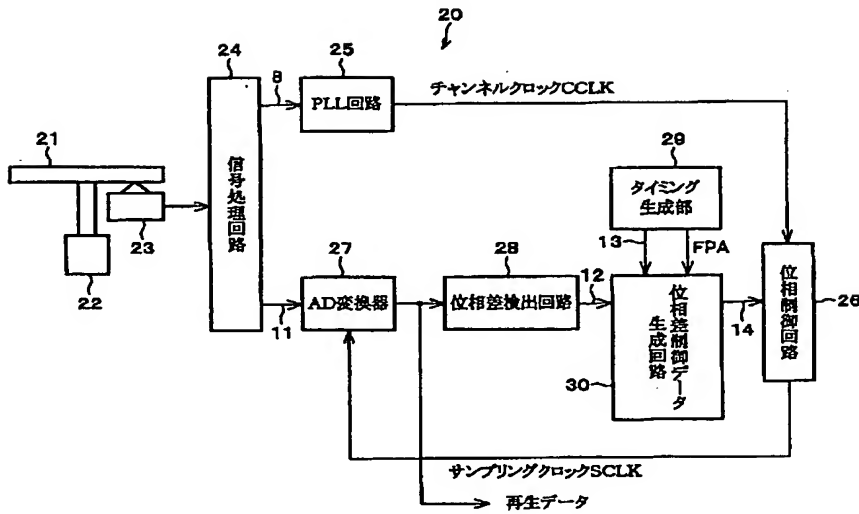
【図9】(a)～(h)は、従来の光磁気ディスク記録再生装置にて再生される光磁気ディスクのフォーマットを示す説明図である。

【図10】上記の光磁気ディスク記録再生装置の位相補正回路の構成を示すブロック図である。

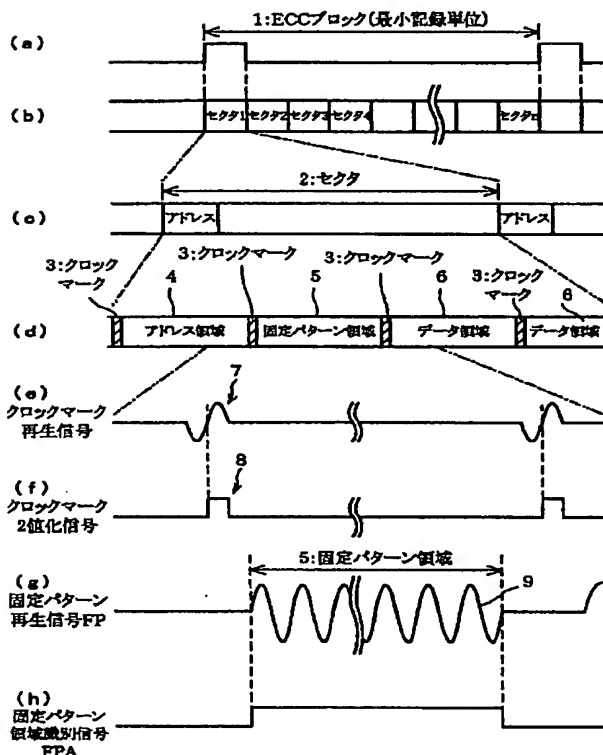
【符号の説明】

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | ECCブロック（最小記録単位） |
| 2 | セクタ |
| 3 | クロックマーク |
| 5 | 固定パターン領域（固定パターンの記録領域） |
| 6 | データ領域 |
| 8 | クロックマーク2値化信号（クロックマークの再生信号） |
| 9 | 固定パターン |
| 12 | 位相差データ（位相差） |
| 14 | 位相制御データ |
| 20 | 位相補正回路 |
| 21 | 光磁気ディスク（ディスク状記録媒体） |
| 25 | PLL回路（チャネルクロック生成手段） |
| 26 | 位相制御回路（位相制御手段） |
| 28 | 位相差検出回路（位相差検出手段） |
| 30 | 位相制御データ生成回路（位相制御データ生成手段） |
| 70 | 位相制御データ生成回路（位相制御データ生成手段） |
| 80 | 位相制御データ生成回路（位相制御データ生成手段） |
| 40 | CCLK チャネルクロック |
| | FP 固定パターン再生信号（固定パターンの再生信号） |
| | FPA 固定パターン領域識別信号 |
| | CLK サンプリングクロック |
| | δ 位相差 |

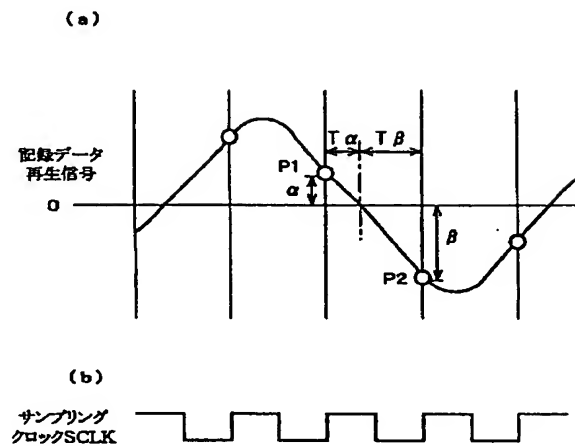
【図1】



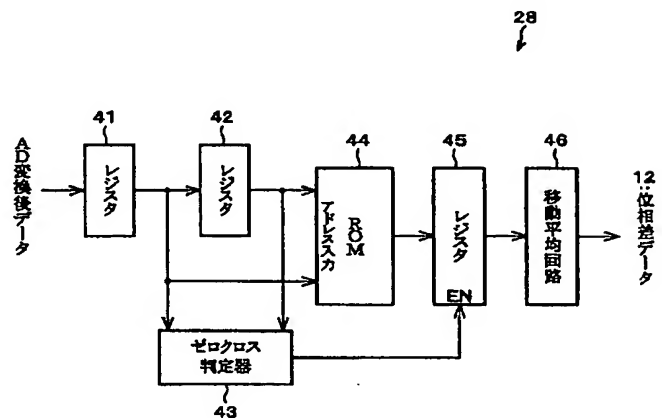
【図2】



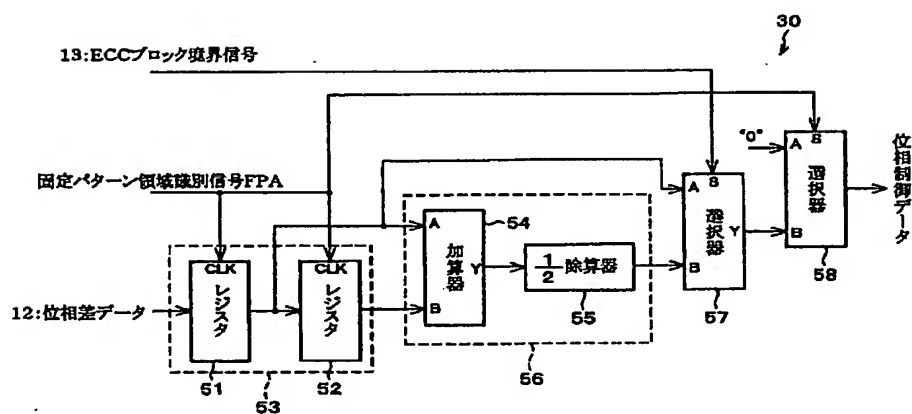
【図3】



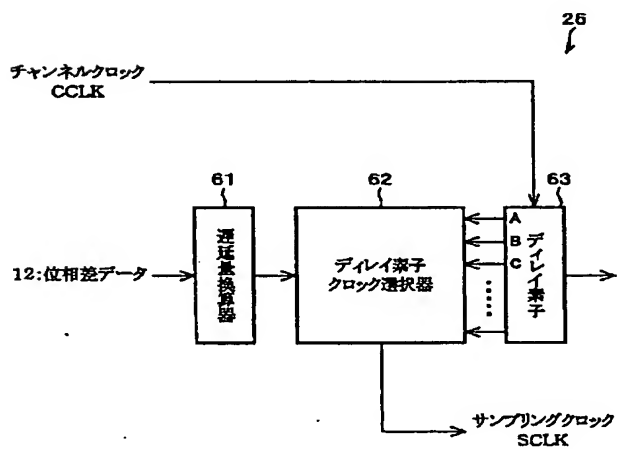
【図4】



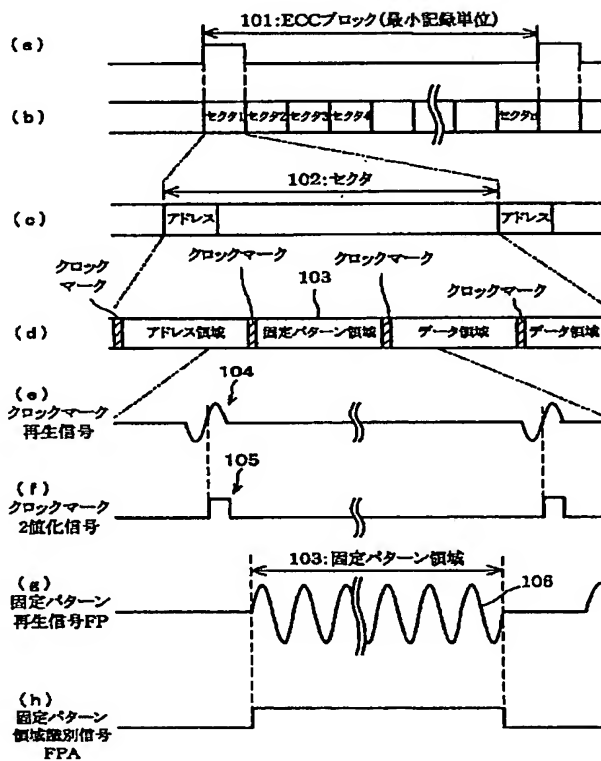
【図5】



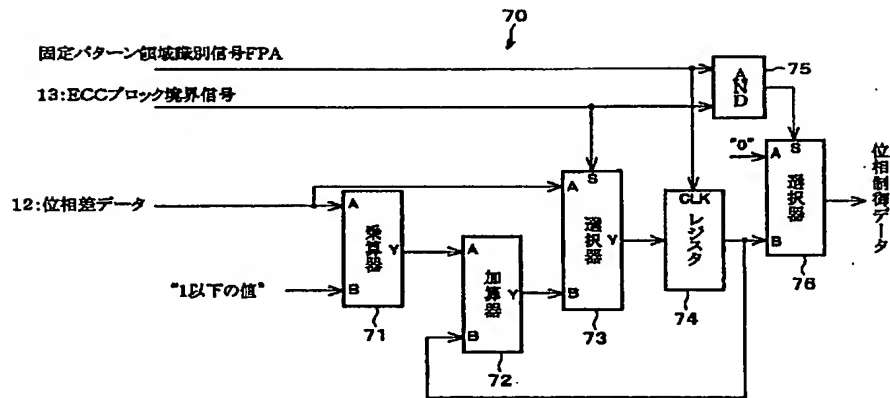
【図6】



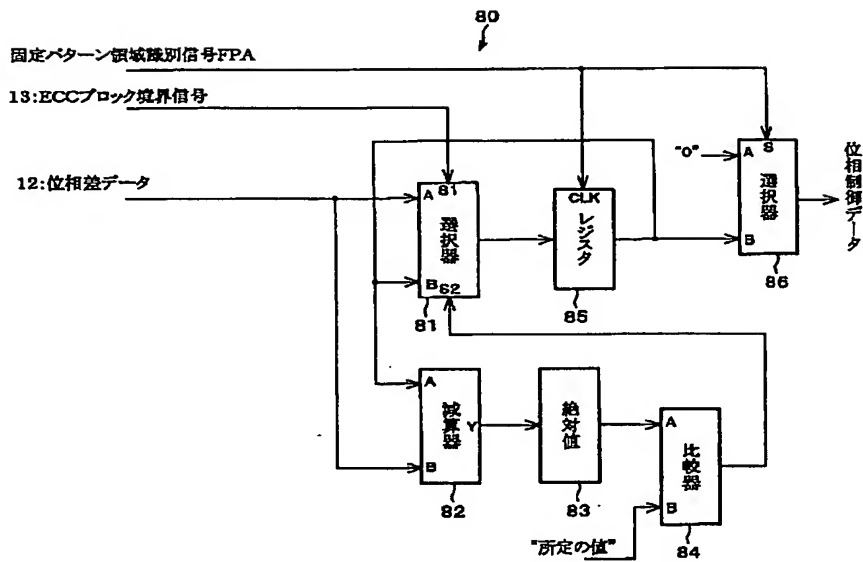
【図9】



【図7】



【図8】



【図10】

